Commitente:

Sistema Socio Sanitario
Ospedale di Desio
Regione Lombardia
ASST Monza

via Pergolesi ,33
20900 Monza (MB)

Oggetto:

AMPLIAMENTO DEL PRONTO SOCCORSO DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI DESIO
Via Mazzini, 20832 Desio (MB)



Direttore generale	Direttore sanitario	RUP- S.C. Gestione Tecnico Patrimoniale	Direttore generale dei lavori	Imprese aggiudicatarie
Dr. Mario Nicola Francesco Alparone	Dott.ssa Laura Radice	Dott. Ing. Sabrina Piatti		

Progetto Architettonico	Progetto Strutturale		Progetto Impiantistico	Coor. Sic. in fase di Progettazione
Keller Associati S.r.l. Arch. Sergio Carangelo	Keller Associati S.r.l. Ing. Alberto Farioli	Keller Associati S.r.l. dott. Alessandro Ferrario	Corbellini S.r.l. Ing. Umberto Corbellini Ing. Maurizio Siciliano	Corbellini S.r.l. Ing. Umberto Corbellini

R.T.P.

KELLER ASSOCIATI s.r.l.
Via Inganni, n°84 - 20147 - Milano - Tel./fax 024151049
e_mail: milano@kellerassociati.it

Corbellini srl
Strada 8 n. 6 - Milano, San Felice Tel. 027533344 - fax 027532008
e_mail: info@corbellini.com

Rev	Data	Emesso	Redatto	Controllato	Approvato
0	25.11.19	Emesso per consegna progetto esecutivo	Fenu	Farioli	Farioli
1	27.11.19	Emesso a seguito di verbale di validazione del 26.11.19	Fenu	Farioli	Farioli
2	23.12.19	Emesso a seguito di verbale di validazione del 10.12.19	Fenu	Farioli	Farioli

Progetto esecutivo	Elaborati	Commessa	Fase / Serie / n° elaborato	Revisione
		281	4.E.02	2
Relazione tecnica strutturale		Scala: -	Data: 23.12.19	
		File: 281_4.E.02 rev 2 _23.12.19 - Relazione tecnica strutturale		

A NORMA DI LEGGE IL PRESENTE ELABORATO NON PUO' ESSERE RIPRODOTTO O COMUNICATO A TERZI SENZA ESPRESSA E PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE DEL TITOLARE

INDICE

1 DESCRIZIONE OPERA IN PROGETTO 2
2 INQUADRAMENTO NORMATIVO 3
3 PARAMETRI DELLA STRUTTURA 3
4 PARAMETRI ANALISI SISMICA 3
5 DEFINIZIONI CRITERI DI ANALISI E PARAMETRI SISMICI DI PROGETTO 4
6 MATERIALI 4
7 ACCETTAZIONE DEI MATERIALI 5
8 RIFERIMENTI NORMATIVI 5
9 CARICHI NOMINALI APPLICATI 5
9.1 VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA 7

.

1 DESCRIZIONE OPERA IN PROGETTO

Gli interventi strutturali in oggetto fanno parte delle Opere di ampliamento del Pronto Soccorso del Presidio Ospedaliero di Via Mazzini a Desio (MB).

In particolare le opere in progetto prevedono la realizzazione di un vano monta lettighe e delle relative passerelle di emergenza a servizio del Corpo E ove è collocato, a piano terra, il Pronto Soccorso, e nella realizzazione dei solai di chiusura, rispettivamente, di una porzione di cavedio ubicato in prossimità della Camera Calda del Corpo E e di un vano monta vivante ubicato all'interno del Corpo B.

Si descrivono di seguito le opere in progetto.

Vano monta lettighe:

Il vano monta lettighe andrà a servire i piani Terra, Primo e Secondo del Corpo E del presidio ospedaliero; esso verrà realizzato in affiancamento all'esistente scala di emergenza, con una struttura indipendente in cemento armato caratterizzata dai seguenti elementi strutturali:

- Opere di Fondazione: si prevede la realizzazione di una platea di fondazione in c.a. avente spessore pari a 40 cm e posizionata ad una quota di imposta pari a -90 cm da p.d.c., con la platea della fossa ascensore posizionata a -170 cm da p.d.c. e collegata alla platea principale da pareti in c.a. di spessore pari a 40 cm;
- Opere di Elevazione: sono costituite da uno schema strutturale a pareti in c.a. aventi spessore pari a 20 cm; ad esse è affidata la resistenza sia alle sollecitazioni vericali sia a quelle orizzontali derivanti dall'azione sismica;
- Opere di Piano: sono costituite da solette piene in cemento armato, dello spessore di 15 cm, armate con una doppia rete elettrosaldata Φ12/20x20 cm; queste saranno considerate come elementi rigidi aventi lo scopo di garantire il comportamento scatolare della struttura.

Passerelle di emergenza:

Le passerelle di emergenza consentiranno il passaggio dalle uscite di emergenza dei piani Terra, Primo e Secondo del Corpo E al nuovo vano monta lettighe e alla pre-esistente scala di sicurezza. Le passerelle a servizio dei piani Terra e Secondo avranno una lunghezza di circa 20 m, mentre quella del Piano Primo si svilupperà per l'intera lunghezza della facciata. Anche in questo caso si prevede la realizzazione di una struttura in c.a. collegata al vano monta lettighe ma indipendente dalla struttura pre-esistente. Di seguito si descrivono gli elementi strutturali che le compongono:

- Opere di Fondazione: sono costituite da un graticcio di travi continue in c.a. con sezione massima 100x50 cm e sezione minima 60x50 cm, posizionate ad una quota di imposta pari a -100 cm da p.d.c.;

- Opere di Elevazione: si prevede uno schema strutturale a telaio costituito da pilastri e travi in c.a., dove i pilastri avranno sezione 35x50 cm e le travi principali avranno sezione ribassata pari a 35x50 cm, che verrà ridotta a 35x33 cm in corrispondenza delle passerelle di emergenza pre-esistenti al fine di mantenere la nuova struttura indipendente da quella esistente;

- Opere di Piano: sono costituite da solette piene in c.a. dello spessore di 15 cm, armate con una doppia rete elettrosaldata Φ12/20x20 cm.

Solai di chiusura cavedio e vano monta vivande:

Nella zona Est del Corpo E, in corrispondenza dell'ingresso ambulanze camera calda, si prevede la realizzazione di un nuovo blocco bagni; a tal fine verrà rimosso il grigliato di copertura dell'intercapedine e realizzata una soletta piena in c.a. dello spessore di 20 cm.

Nella zona centrale del Corpo B, inoltre, si prevede la chiusura della porzione di piano terra del vano montavivande, grazie alla realizzazione di due solette piene dello spessore di 15 cm e dimensioni in pianta 60x100cm, che saranno ubicate rispettivamente alla quota di intradosso del primo e del secondo impalcato.

.

2 INQUADRAMENTO NORMATIVO

NUOVA COSTRUZIONE

Ai fini della vigente normativa strutturale, D.M. del 17/01/2018 (NTC 2018), il presente intervento viene classificato come *nuova costruzione*.

3 PARAMETRI DELLA STRUTTURA

Tipo di costruzione: 3 (Costruzioni con livelli di prestazioni elevati)

VN ≥ 100 anni

Classe d'uso IV

VR = VN * CU = 100 * 2 = 200

4 PARAMETRI ANALISI SISMICA

Zona sismica nr.:	3
Categoria topografica:	T1
Coefficiente di amplificazione topografica (St):	1.000
Smorzamento viscoso (%):	5.0
Tipo di suolo:	Categoria B

Combinazioni delle Azioni:

In riferimento a quanto prescritto dal Decreto Ministeriale Infrastrutture 17 Gennaio 2018 si prevedono le seguenti combinazione delle azioni in funzione agli Stati Limite da considerare.

Stato Limite Ultimo (Verifica di resistenza)

$\gamma_{G1} \times G_1 + \gamma_{G2} \times G_2 + \gamma_{Q1} \times Q_{k1}$

Coefficienti:

Favorevole	$\gamma_{G1} = 1{,}0$	$\gamma_{G2} = 0{,}8$	$\gamma_{Q1} = 0{,}0$
Sfavorevole	$\gamma_{G1} = 1{,}3$	$\gamma_{G2} = 1{,}5$	$\gamma_{Q1} = 1{,}5$

Stato Limite Esercizio – Condizione Rara (Verifica di deformazione)

$G_1 + G_2 + Q_{k1}$

Stato Limite Esercizio – Condizione Frequente (Verifica di deformazione)

$G_1 + G_2 + \psi_{11} \times Q_{k1}$

Coefficiente:

Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento $\psi_{11} = 0{,}7$

Stato Limite Esercizio – Condizione Quasi Permanente (Verifica di deformazione)

$G_1 + G_2 + \psi_{21} \times Q_{k1}$

Coefficiente:

Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento $\psi_{22} = 0{,}6$

.

Combinazione sismica

$E + G_1 + G_2 + \psi_{21} \times Q_{k1} + \psi_{22} \times Q_{k2}$

Coefficiente:

Neve a quota < 1000 m.s.l.m. $\psi_{21} = 0,0$

Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento $\psi_{22} = 0,3$

5 DEFINIZIONI CRITERI DI ANALISI E PARAMETRI SISMICI DI PROGETTO

(Rif. Cap. 10 – NTC 2018):

Di seguito si riportano i parametri di progetto adottati per l'esecuzione del calcolo strutturale:

- Vita nominale — VN = 100
- Classe d'uso — Classe IV (costruzioni con funzioni pubbliche importanti)
- Periodo di riferimento — VR = 200
- Categoria del sottosuolo — B
- Categoria topografica — T1
- Amplificazione topografica — ST = 1,0
- Zona sismica del sito — Zona 3
- Coordinate del sito (WGS 84) — Long. = 9.194768 Lat. = 45.626760
- Coordinate ED50 / UTM — Long. = 515265.66 Lat. = 5052796.28

La tipologia strutturale considerata ai fini sismici è quella di *"Strutture miste i c.a."* (§7.4.3.1 - NTC2018).
Le strutture in oggetto sono state calcolate ipotizzando che rimanessero sempre in campo elatico, per cui si è adottato un fattore di struttura qo = 1.0.
L'analisi strutturale adottata ai fini del calcolo è di tipo "Dinamica lineare".

- Classe di duttilità — Nessuna (Campo elastico)
- Regolarità in pianta e in altezza — Irregolare / Regolare
- Tipologia strutturale — Struttura mista equivalente a pareti
- Fattore di struttura — q = 1,0
- Giunti di separazione fra strutture continue — Non necessari
- Valutazione elementi non strutturali — Non necessaria
- Valutazione degli impianti — Non necessaria
- Fondazioni continue su suolo elastico
- Analisi dinamica lineare

6 MATERIALI

CALCESTRUZZO IN OPERA

- Cls per getti in opera: classe di resistenza: C30/37 - Rck ≥ 37 N/mmq - classe di esposizione: XC3

  Dosaggio minimo se confezionato in cantiere:

  3.7 q.li di cem. / mc di impasto - rapporto A/C max 0,55 - diam. max inerte 20/25 mm - classe di consistenza: S4
- Cls per getti di fondazione: classe di resistenza: C30/37 - Rck ≥ 37 N/mmq - classe di
. esposizione: XC3

Dosaggio minimo se confezionato in cantiere:

3.7 q.li di cem. / mc di impasto - rapporto A/C max 0,55 - diam. max inerte 20/25 mm - classe di consistenza: S4

- Acciaio per c.a.: B450C

  γ_S : 1.15; f_{yk}=450.00; f_{yd}=391.30; f_{bd}=2.69; E_s=206000 (N/mm²);

  Grafico tensioni/deformazioni acciaio: epsSu=0.0675; k=1.15

7 ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

Il DL eseguirà i controlli di accettazione dei materiali in relazione a quanto prescritto al Cap. 11 del vigente D.M. 17 gennaio 2018 - NTC2018.

L'Appaltatore dovrà trasmettere al DL ed al Collaudatore, oltre alla certificazione del produttore annessa alla fornitura attestante in modo ufficiale la qualità del materiale posato in opera (certificati di ferriera), anche la certificazione delle caratteristiche meccaniche relative a campioni effettivamente prelevati in cantiere.

Nello specifico:

- per le barre di armatura in acciaio B450C sono richieste le certificazioni del produttore e la consegna di prove in laboratorio;
- per il calcestruzzo si richiedono le prove di compressione in laboratorio.

8 RIFERIMENTI NORMATIVI

Legge 05.11.1971, n.1086: "Norme per la disciplina delle opere di c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche";

Legge 02.02.1974, n.64: "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche";

D.M. 20.11.1987: “Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento” ed eventuali successive modifiche ed integrazioni;

D.M. 11 marzo 1988: “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”;

D.M. 17 gennaio 2018 - Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti: Aggiornamento delle “Norme Tecniche per le Costruzioni”, Decreto del 17/01/2018, Suppl. Ord. alla G.U. n. 42 del 20/02/2018.

Circolare Min. Infrastrutture 29 gennaio 2019, n. 7: Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici: “Istruzioni per l’applicazione dell' «Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al D.M. 17/01/2018”, Circolare n. 7 del 21/01/2019, Suppl. Ord. n. 5 alla G.U. n. 35 del 11/02/2019.

9 CARICHI NOMINALI APPLICATI

Di seguito si riporta l’analisi dei carichi sviluppata per definire gli effettivi carichi agenti sulle strutture oggetto di intervento.

- **PESO PROPRIO** - il peso proprio di tutti gli elementi strutturali viene computato per l’effettivo peso degli elementi stessi.

.

- **CARICO PERMANENTE** - il carico permanente è stato differenziato in funzione degli ambienti interessati:

  - per gli impalcati del vano montalettighe e della passerella si è considerato un carico permanente peri a 250 kg/m²;

  - per le solette di chiusura interne ai corpi E e B si è considerato un carico permanente peri a 350 kg/m²;

- **CARICO VARIABILE** – si è considerato un carico variabile per ambienti suscettibili di affollamento (cat. C3) pari a 500 kg/m^2.

Nello sviluppare le analisi strutturali sono state prese in considerazione le condizioni di carico sismico determinate in relazione alla tipologia di costruzione e alle caratteristiche di geolocalizzazione sul territorio nazionale.

LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

Località: DESIO
Provincia: MILANO
Regione: LOMBARDIA

Coordinate GPS:
Latitudine : 45,61800 N
Longitudine: 9,20600 E

Altitudine s.l.m.: 196,0 m

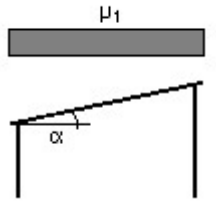
CALCOLO DELLE AZIONI DELLA NEVE E DEL VENTO

Normativa di riferimento:
D.M. 17 gennaio 2018 - NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI
Cap. 3 - AZIONI SULLE COSTRUZIONI - Par. 3.3 e 3.4

NEVE:

Zona Neve = I Mediterranea
Periodo di ritorno, Tr = 100 anni
Ctr = [(1 - v ($6^{1/2}$/ π) ln[-ln(1-1/Tr) + 0.57722]) / (1 + 2.5923v)] = 1.13
Ce (coeff. di esposizione al vento) = 1,00
Valore caratteristico del carico al suolo = qsk Ce Ctr = 169 daN/mq

<u>Copertura ad una falda:</u>
Angolo di inclinazione della falda α = 0,0°
- Copertura piana W = 2.5 m, L = 6.2 m => Lc = 3.9, Cef = 1.000
μ1 = 0,80 => Q1 = 135 daN/mq



Schema di carico:

VENTO:

Zona vento = 1
Velocità base della zona, Vb.o = 25 m/s (Tab. 3.3.I)
Altitudine base della zona, Ao = 1000 m (Tab. 3.3.I)
Altitudine del sito, As = 196 m
Velocità di riferimento, Vb = 25,00 m/s (Vb = Vb.o per As ≤ Ao)

Periodo di ritorno, Tr = 100 anni
Cr = 0,75 (1 - 0,2 ln(-ln(1-1/Tr)))$^{1/2}$.039 anni
Velocità riferita al periodo di ritorno di progetto, Vr = Vb Cr = 25,98 m/s

Classe di rugosità del terreno: C
[Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni...); aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D]

Categoria esposizione: (Entroterra fino a 500 m di altitudine) tipo III
(Kr = 0,20; Zo = 0,10 m; Zmin = 5 m)
Pressione cinetica di riferimento, qb = 42 daN/mq

Coefficiente di forma, Cp = 1,00
Coefficiente dinamico, Cd = 1,00
Coefficiente di esposizione, Ce = 2,26
Coefficiente di esposizione topografica, Ct = 1,00
Altezza dell'edificio, h = 12,00 m

Pressione del vento, p = qb Ce Cp Cd = 95 daN/mq

TEMPERATURA DELL'ARIA ESTERNA:

Zona: I
T min = -15.78° [NTC 3.5.1]
T max = 40.82° [NTC 3.5.2]

9.1 VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA

L'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire dalla "pericolosità sismica di base", in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale.

Allo stato attuale, la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito http://esse1.mi.ingv.it/. Per punti non coincidenti con il reticolo di riferimento e periodi di ritorno non contemplati direttamente si opera come indicato nell' allegato alle NTC (rispettivamente media pesata e interpolazione).

L' azione sismica viene definita in relazione ad un periodo di riferimento Vr che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale per il coefficiente d'uso (vedi tabella Parametri della struttura). Fissato il periodo di riferimento Vr e la probabilità di superamento Pver associata a ciascuno degli stati limite considerati, si ottiene il periodo di ritorno Tr e i relativi parametri di pericolosità sismica (vedi tabella successiva):

ag: accelerazione orizzontale massima del terreno;

Fo: valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

T*c: periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale;

• **Parametri della struttura**					
Classe d'uso	Vita Vn [anni]	Coeff. Uso	Periodo Vr [anni]	Tipo di suolo	Categoria topografica
IV	100.0	2.0	200.0	B	T1

.

Individuati su reticolo di riferimento i parametri di pericolosità sismica si valutano i parametri spettrali riportati in tabella:

S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione seguente S = Ss*St (3.2.3)

Fo è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale

Fv è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima verticale, in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno ag su sito di riferimento rigido orizzontale

Tb è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante.

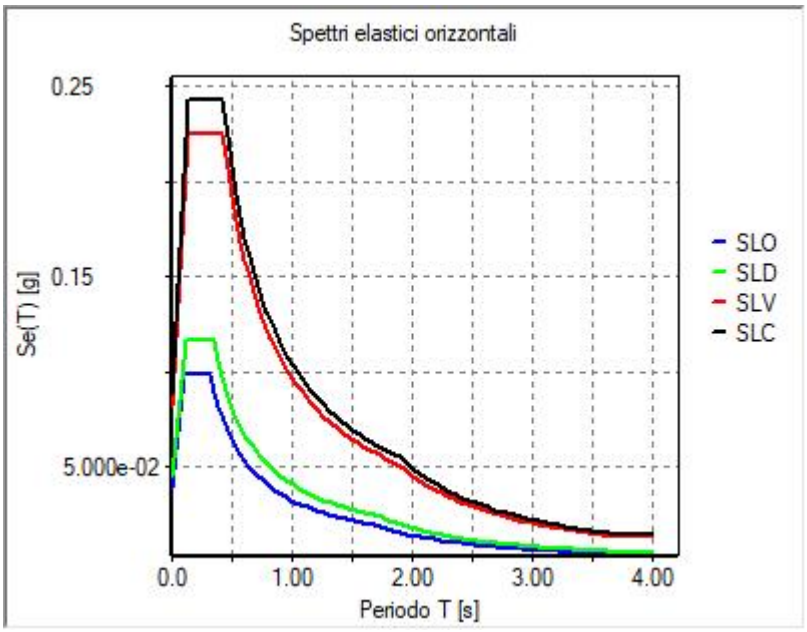
Tc è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a velocità costante.

Td è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a spostamento costante.

Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza
			Km
Loc.	9.195	45.627	
11594	9.135	45.607	5.129
11595	9.207	45.609	2.188
11373	9.203	45.659	3.625
11372	9.132	45.657	5.906

SL	Pver	Tr	ag	Fo	T*c
		Anni	g		sec
SLO	81.0	120.0	0.032	2.590	0.220
SLD	63.0	201.0	0.037	2.630	0.240
SLV	10.0	1898.0	0.068	2.740	0.310
SLC	5.0	2475.0	0.073	2.760	0.310

SL	ag	S	Fo	Fv	Tb	Tc	Td
	g				sec	sec	sec
SLO	0.032	1.200	2.590	0.624	0.109	0.328	1.727
SLD	0.037	1.200	2.630	0.683	0.117	0.351	1.748
SLV	0.068	1.200	2.740	0.967	0.144	0.431	1.874
SLC	0.073	1.200	2.760	1.009	0.144	0.431	1.893



. *Figura 1 - Spettri Elastici Orizzontali*

Milano, 23 dicembre 2019



IL PROGETTISTA

……

(Ing. Alberto Farioli)

.